

$\bar{E} \supset V$

4 | 11

110

09/673961



WIPO	PCT
------	-----

Bescheinigung

DE 99 / 1201

"Gassensor und Verwendung"

am 24. April 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
G 01 N 27/407 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

Deutsches Patent- und Markenamt

Im Auftrag

zeichen: 198 18 474.3

Weihmayr

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



...



P



Beschreibung

Gassensor und Verwendung

- 5 Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit Lambdasonden zur Abgasmessung und betrifft insbesondere einen Gassensor nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 und ein Verfahren zur Verwendung eines Gassensors nach dem Oberbegriff des unabhängigen Verfahrensanspruches.

10

Lambdasonden werden im Automobilbereich eingesetzt, um das Verhältnis von Treibstoff zu Luft zu überwachen, damit im Motor der eingeführte Treibstoff vollständig umgesetzt wird, ohne daß überschüssige Luft in den Verbrennungsraum gelangt.

- 15 Bei Luftüberschuß reagiert in der Verbrennungswärme Luftsauerstoff mit Luftstickstoff zu Stickoxiden und der Schadstoffausstoß des Motors steigt an. Luftmangel hingegen führt zu unvollständiger Treibstoff-Verbrennung und ist daher ineffektiv.

20

Ein Maß für die Zusammensetzung des Luft-Treibstoffgemisches ist der sogenannte Lambda-Wert. Er ist bei exakt richtigem Verhältnis von Treibstoff zu Luft genau eins. Wird zuviel Sauerstoff für eine gegebene Treibstoffmenge in den Motor eingeführt, ist der Lambda-Wert größer als 1; im Hinblick auf den Treibstoffmangel spricht man vom „Magerbetrieb“, des Motors. Hier verläßt der überschüssige Sauerstoff den Verbrennungsraum und der Sauerstoffgehalt im Abgas ist mit einem Sauerstoffpartialdruck, der typisch im Prozentbereich liegt, hoch. Wird hingegen zuwenig Sauerstoff für eine gegebene Treibstoffmenge eingeführt, ist Lambda kleiner 1; man spricht von einem „fetten Gemisch“. Der Luftsauerstoff wird unter diesen Bedingungen praktisch vollständig umgesetzt, so daß der Sauerstoffpartialdruck im Abgas um mehrere Größenordnungen niedriger ist als bei Magerbetrieb.

30

35

- Eine bekannte Anordnung zur Messung des Sauerstoffpartialdruckes wird in der DE 42 03 522 C1 offenbart. Dabei wird vorgeschlagen, eine O₂-Sensoranordnung auf der Basis halbleitender Metalloxide vorzusehen, deren Leitfähigkeit bei erhöhter Temperatur vom Sauerstoffpartialdruck abhängt und in welcher die Sensoranordnung zwei Metalloxid-Einzelsensoren aufweist, die im beabsichtigten Meßbereich eine unterschiedliche Abhängigkeit der Leitfähigkeit vom Sauerstoffpartialdruck, hingegen eine weitgehend gleiche Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit zeigen, die sich im gebildeten Quotienten der Leitfähigkeitsmeßsignale beider Sensoren weitgehend heraushebt. Dabei können die Sensoren so gewählt werden, daß ihre Kennlinien, d.h. die Abhängigkeit ihrer Leitfähigkeit von der Sauerstoffkonzentration, entgegengesetzt verlaufen, wobei sich über weite Bereiche in doppeltlogarithmischer Auftragung lineare Kennlinien ergeben, aber auch das übliche Kennlinien-Minimum auftreten kann. Eine Verwendung des Sensors zur Abgasmessung wird nicht erwähnt.
- 20 Aus der DE 38 33 295 A1 ist eine Sensoranordnung bekannt, in welcher zwei Metalloxid-Widerstände vorgesehen sind und zur Temperaturkompensation dem einen Metalloxid-Widerstand ein Shunt-Widerstand zugeordnet ist. Die Schrift befaßt sich nicht mit der katalytischen Aktivierung von Gassensoren.
- 25 Aus der europäischen Patentanmeldung EP 91 116 715 ist ein Abgassensor zur Regelung von Brennkraftmaschinen bekannt, worin eine Sensoreinheit als Kombination zweier Sensorelemente vorgesehen ist, die auf einem gemeinsamen Substrat angeordnet sind, wobei das eine Sensorelement auf sich eine Katalysatorschicht trägt und dazu bestimmt ist, den Sauerstoffpartialdruck zu messen, nachdem sich das Abgas beispielsweise an der Sensorelektrode vollständig ausreagiert hat und wobei das andere Sensorelement, das keine Katalysatorschicht auf sich trägt, gleichzeitig den Sauerstoffpartialdruck im Abgas ohne die katalytische Einstellung stöchiometrischer Verhältnisse mißt und wobei das Differenzsignal der Signale aus dem

einen Sensorelement und dem anderen Sensorelement ein direktes Maß für die Unvollständigkeit der Verbrennung in der Brennkraftmaschine bildet. Die Sensor-Elemente sollen in ihrem Aufbau mit Ausnahme der Katalysatorschicht auf dem Sensorelement identisch sein und die zwei Sensorelektrodenpaare zur Gewinnung des Differenzsignals gegeneinander geschaltet sein. Die Differenzschaltung ergibt jedoch vielfach ein nur kleines Ausgangssignal, welches dementsprechend empfindlich auf Einstreuungen und dergleichen ist. Zudem ist der Signalsprung beim Punkt Lambda gleich 1,0 durch die Differenzbildung weitgehend unterdrückt.

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, Neues für die gewerbliche Anwendung zu schaffen und insbesondere, aber nicht ausschließlich, breitbandig eine besonders präzise und dennoch schnelle Messung des Lambdawertes auch bei durch externe Störungen ungünstigem Signal-Rauschverhältnis zu erlauben.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst, deren bevorzugte Ausführungsformen in den abhängigen Ansprüchen angegeben sind.

Erfindungsgemäß weist am Gassensor zumindest ein Sensorbereich Poren auf, in welchen eine katalytisch aktive Substanz als Katalysemittel direkt eingebracht ist. Weil die Abgase sofort auf den Sensorbereich gelangen, ohne zuvor durch eine separate Katalyseschicht treten zu müssen, spricht der Sensor einerseits besonders schnell an, erlaubt aber andererseits zugleich eine besonders präzise Messung, da keine diffusionshemmende Schicht vorliegt, über welche hinweg sich ein meßwertverfälschender Sauerstoffgradient aufbauen könnte.

Besonders bevorzugt wird der Gassensor mit zwei identischen Sensorbereichen etwa durch Siebdruckverfahren mit Strontiumtitanat-Schichten hergestellt, wobei in die so gebildeten Dickschichtporen des einen Sensorbereiches Spuren wenigstens eines Platinmetalls als katalytisch aktives Material einge-

bracht werden. Das Platinmetall kann als platinmetallhaltiges Fluid auf die Dickschicht aufgetropft werden, worauf es kapillar in die Poren eindringt. Nach Trocknung kann der Rückstand in den Poren thermolysiert werden. So wird eine im wesentlichen homogene Aktivierung des Sensorbereiches über die gesamte Schichtdicke erzielt.

Die Erfindung offenbart weiter ein Verfahren zur Verwendung eines Gassensors als Lambdasonde; der Gassensor weist zwei resistive Sensorbereiche auf, die auf wenigstens eine reaktive Abgaskomponente ansprechen, sowie ein Katalysemittel zur Umsetzung der reaktiven Abgaskomponente mit an einem Sensorbereich höherer katalytischer Aktivität. Beide Sensorbereich ändern ihren Widerstand im Bereich um $\lambda=1$ sprunghaft. Wegen der unterschiedlichen katalytischen Aktivität variieren die beiden Sensorsignale aber unterschiedlich mit λ : Der Widerstand einer katalytisch stark aktivierten Schicht fällt unterhalb $\lambda=1$ zum Fetten hin monoton ab, ändert sich im Mageren aber kaum. Bei einer allenfalls wenig aktivierten Schicht ist es umgekehrt; im Mageren oberhalb von $\lambda=1$ steigt ihr Schichtwiderstand mit λ deutlich an, aber im Fetten ändert er sich kaum. Erfindungsgemäß werden die beiden unterschiedlichen Sensorsignale parallel so ausgewertet, daß die Gesamtsignaländerung des Parallelauswertungssignals in einem ersten Abgasgemischbereich von Änderungen des ersten Sensorsignals und in einem zweiten Abgasgemischbereich von Änderungen des zweiten Sensorsignals dominiert wird. Bei den Abgasgemischbereichen kann es sich insbesondere um die Bereiche oberhalb bzw. unterhalb von $\lambda=1$ handeln.

Die erfindungsgemäße Parallelauswertung der beiden Sensorsignale ermöglicht die gewünschte breitbandige Messung von Lambda, bei welcher nicht nur die Richtung der Abweichung vom Idealwert $\lambda=1$, sondern auch deren Größe festgestellt werden kann. Zugleich ist der Signalhub auch unter ungünstigen Bedingungen stets noch so groß, daß der Übergang vom Fetten zum Mageren unter allen Bedingungen sicher erkannt wird.

Eine bevorzugte Parallelauswertung basiert auf der Verwendung einer Logikschaltung, welcher die beiden Sensorsignale unabhängig voneinander zugeführt werden. Die Logikschaltung stellt anhand wenigstens eines der beiden Sensorsignale fest, ob sich das Abgasgemisch im ersten oder zweiten Abgasmischungs-
bereich befindet und gibt im Ansprechen auf den festgestellten Abgasmischungs-
bereich ein Ausgangssignal aus, welches jeweils von einem der beiden Sensorsignale dominiert wird.

Die Logikschaltung kann eine mit λ variierende Gewichtung der beiden Signalanteile vornehmen, wobei zum Mageren und Fetten jeweils einer der Gewichtungskoeffizienten gegen 1 strebt und wobei um den Punkt $\lambda=1$ beide Sensorsignale gleich stark gewichtet sind. Dies ist mit „unscharfer Logik“ realisierbar.

Die Logikschaltung kann auch als Multiplexer arbeiten, dessen für die Durchschaltung gewählter Eingangskanal davon abhängt, ob das gerade durchgelassene Signal einen hohen oder niedrigen Widerstandswert repräsentiert. Wahlweise kann auch ein Signal zur Auswertung fest mit einem Komparator verbunden sein, der feststellt, auf welcher Seite des Sprunges der Widerstandswert liegt. Im Ansprechen auf den Komparatorausgang kann das an den Multiplexerausgang zu legende Signal ausgewählt werden. Die Parallelauswertung besteht demnach in der Weiterleitung des ausgewählten Signals beider dem Multiplexer parallel zugeführter Signale.

Die Sensorsignale müssen der Logikschaltung nicht direkt zugeführt werden, sondern können zuvor wie erforderlich aufbereitet, insbesondere verstärkt und/oder digitalisiert werden. Die getrennte Signalverarbeitung der Sensorsignale aus beiden Sensorbereichen ist vorteilhaft, um durch getrennte Verarbeitung der Sensorsignale eine optimale Anpassung der Verstärkung, des Eingangswiderstandes usw. an die jeweilige Sensorschicht zu erlauben, was das Signal-/Rauschverhältnis verbesser-

sert. Wahlweise kann aus Kostengründen ein Multiplexer aber auch vor der Signalkonditionierungsbeschaltung angeordnet werden.

5 Alternativ kann anstelle der Logikschaltung auch eine einfache elektrische Parallelschaltung der Sensorsignale erfolgen. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn eine preiswerte Lambdasonden-Anordnung gewünscht ist und die Widerstandswerte beider sensitiver Schichten sich näherungsweise entsprechen.

10

Obwohl das Verfahren bevorzugt mit einem Gassensor der vorliegenden Erfindung ausgeführt wird, welcher direkt katalytisch aktiviert ist, d.h. dessen Sensorbereiche mit einer katalytisch aktiven Substanz versehen sind, ist es ebenfalls
15 möglich, einen Gassensor zu verwenden, in welchem auf dem ersten Sensorbereich als Katalysemittel einfach eine katalytisch aktive Deckschicht aufgebracht ist.

20

Die Erfindung wird im folgenden durch weitere Ausführungsbeispiele anhand der schematischen Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigen:

Figur 1 einen Gassensor gemäß der vorliegenden Erfindung;
Figur 2 den Widerstandsverlauf von Strontiumtitanatschichten mit unterschiedlicher katalytischer Aktivierung
25 bei variierendem Lambda-Wert und
Figur 3 eine Sensoranordnung der vorliegenden Erfindung.

30

Nach Figur 1 umfaßt ein allgemein mit 1 bezeichneter Gassensor 1 ein Trägersubstrat 2, auf welchem über einer ersten per se bekannten interdigitalen Elektrodenstruktur 3 ein erster Sensorbereich 4 aus Strontiumtitanat aufgetragen ist und auf welchem über einer zweiten interdigitalen Elektrodenstruktur
35 5 ein zweiter Strontiumtitanat-Sensorbereich 6 räumlich und elektrisch getrennt vom ersten Strontiumtitanat-Sensorbereich 4 angeordnet ist.

Das Trägersubstrat 2 ist vorzugsweise aus einem elektrisch gut isolierenden, inerten und hitzebeständigen Material wie Aluminiumoxid hergestellt und umfaßt Temperaturfühler, eine
5 Heizungsanordnung und dergleichen wie erforderlich und per se bekannt (nicht gezeigt).

Die Strontiumtitanat-Bereiche 4 und 6 sind bevorzugt in Dickschicht-Technik, etwa durch Siebdruckverfahren, aufgetragen,
10 wodurch sie porös sind. Beide Sensorbereiche 4 und 6 sind zunächst identisch hinsichtlich der Schichtdicke und -zusammensetzung. Im ersten Sensorbereich 4 sind jedoch Spuren eines katalytisch aktiven Materials wie Titandioxid oder Platinmetall-Spuren eingebracht. Die Einbringung von Platinmetallspu-
15 ren kann erfolgen, indem eine flüssige Lösung einer Platinmetall-Verbindung wie gelöster Hexachloroplatinsäure auf den Sensorbereich 4 aufgetropft, gemäß einem vorbestimmten Temperaturprofil getrocknet und der Rückstand dann thermolysiert wird, so daß sich in der gesamten Schicht Platinmetallspuren
20 abscheiden.

In einem praktischen Ausführungsbeispiel wurde ein Gassensor mit Strontiumtitanat-Sensorbereichen, welche in Dickschicht-Technik durch Siebdrucktechnik aufgetragen wurde, im ersten
5 Sensorbereich mit 80 µg Platin bei einer Sensorbereichsgröße von 20µm Dicke und 5 mm X 3 mm Fläche aktiviert. Die 80 µg Platin wurden in Form einer 26%igen Hexachloroplatinsäurelösung eingebracht.

30 Der Sensorbereich 6 ist vorzugsweise frei von einer solchen katalytischen Aktivierung. In diesem Fall umfaßt das Katalysemittel nur die katalytisch aktive Substanz im ersten Sensorbereich 4. Wahlweise kann der zweite Sensorbereich 6 ebenfalls mit katalytischer Aktivierung versehen werden, deren
35 katalytische Aktivität aber durch Einbringen einer kleineren Menge katalytisch aktiver Substanz niedrig gehalten wird. Dies bewirkt eine Vor-Alterung des Sensors: durch Reaktion

von Abgaskomponenten mit dem Schichtmaterial können sich darin nach und nach katalytisch aktive Substanzen bilden, was allmählich das Ansprechverhalten einer nichtaktivierten Schicht ändern würde; die geringe Aktivierung nimmt dies vorweg, ohne
5 den erfindungsgemäßen Effekt zu stören.

Nach Fig. 2 ergibt die in beiden Schichten unterschiedliche katalytische Aktivierung einen jeweils deutlich anderen Widerstandsverlauf in Abhängigkeit vom Lambdawert.

10

Nach Figur 2 fällt die punktiert gezeichnete Widerstandskennlinie eines mit 80 µg Platin auf das vorgenannte Volumen bereits stark aktivierten Strontiumtitanat-Sensorbereiches im Fetten unterhalb $\lambda < 1$ mit sinkendem Lambda monoton, während
15 sie im Mageren oberhalb des Sprungbereiches bei $\lambda > 1$ praktisch konstant ist. Im Gegensatz dazu zeigt die mit Dreiecken und Punkten gezeichnete Widerstandskennlinie eines Sensorbereiches ohne Platinaktivierung einen monotonen Anstieg im Bereich λ größer 1,0, während sich sein Widerstandswert im Fetten unterhalb $\lambda < 1$ praktisch nicht ändert. Der Einfluß einer
20 nur geringen katalytischen Aktivierung ist am Beispiel einer mit 40 µg Platin auf das angegebene Volumen aktivierten Schicht gezeigt. Die gestrichelt gezeichnete Kurve entspricht im Mageren oberhalb von Lambda gleich 1 noch nahezu dem
25 nichtaktivierten Fall.

Wenn der katalytisch stark aktivierte und der nichtaktivierte Sensorbereich parallel geschaltet werden, ergibt sich die in Figur 2 durchgezogen gezeichnete Kennlinie als Parallelauswertungssignal. Zur Auswertung der fest parallel geschalteten
30 Anordnung können die Sensorbereiche mit einer entsprechenden Widerstandsmeßeinrichtung verbunden sein. Die Änderungen der Parallelauswertung, d.h. die Steigung des Gesamtsignals im Fetten, entsprechen praktisch der Steigung, welche mit dem
35 Sensorbereich 4 mit katalytisch stark aktivem Katalysemittel erfaßt wird, während die Steigung des Gesamtsignals im mageren Mischungsbereich etwa dem Verlauf folgt, wie er bei dem

Sensorbereich 6 ohne katalytische Aktivierung erfaßt wird. Zugleich weist das Parallelauswertungssignal einen deutlich ausgeprägten Sprung bei $\lambda=1$ auf, hat also einen großen Signalhub.

5

Die Parallelschaltung ergibt so eine sich monoton ändernde Widerstands-Kennlinie, an welcher bei variierendem Lambdawert auch die Größe einer Abweichung vom Sollwert $\lambda=1$ bestimmbar ist.

10

Insbesondere, wenn die Widerstandswerte der Schichten bei Variation des Lambdawertes nicht den in etwa selben Widerstandsbereich überdecken, kann weiter zur Auswertung eine Auswerteschaltung wie in Figur 3 verwendet werden.

15

Nach Figur 3 wird der über die interdigitale Elektrodenstruktur 3 erfaßte Widerstand des ersten Sensorbereiches 4 einer Widerstandsmeßstufe 7, einer Digitalisierstufe 8 mit einem Analog-Digital-Wandler zugeführt und dann in digitalisierter Form an einen ersten Eingang 9 eines Mikroprozessors 10 angelegt. Entsprechend wird der über die interdigitale Elektrodenstruktur 5 erfaßte Widerstand des zweiten Sensorbereiches 6 einer Widerstandsmeßstufe 11 und einem Analog-Digital-Wandler 12 zugeführt, dessen Ausgangssignal in einen zweiten Eingang 13 des Mikroprozessors 10 geführt sind. Die Widerstandsmeßstufen 7 und 11 sind für die Messung der unterschiedlichen Widerstandsbereiche der beiden Sensorbereiche jeweils optimal ausgelegt und angepaßt.

30

Der Mikroprozessor 10 ist so programmiert, daß er an seinem Ausgang 14 ein Signal bereit stellt, welches unterhalb eines vorgegebenen Lambdawertes nur vom Widerstand des Sensorbereiches 4 abhängt, bei welchem das Katalysemittel durch die größere Menge an Platinmetallspuren im Sensorbereich eine hohe katalytische Aktivität aufweist. Der Mikroprozessor 10 gibt weiter an seinem Ausgang 14 im Bereich Lambda größer Eins ein Ausgangssignal aus, welches ausschließlich vom Widerstands-

35

wert am Sensorbereich 6 abhängt, wie er dem Mikroprozessor 10 am Signaleingang 13 signalisiert wird. Das am Ausgang 14 des Mikroprozessors 10 bereitgestellte Signal kann zur Regelung der Luft- und/oder Treibstoffzufuhr verwendet werden.

5

Die Gassensoranordnung der vorliegenden Erfindung wird wie folgt betrieben:

10

Nach Einbau der Gassensoranordnung 1 in einen Abgaskanal und Anschluß des Gassensors an externe Beschaltung wie erforderlich, insbesondere Verbindung seiner Heizungsstruktur mit einer Spannungsquelle, seines Temperaturfühlers mit einer Temperaturmeßanordnung und Beschaltung der Elektroden 3 und mit der Widerstandsmeßstufe 7 bzw. 11 wird der Motor gestartet. Im Betrieb, etwa beim Warmlaufen des Motors nach einem Kaltstart oder bei Lastwechseln ändert sich die dem Motor zugeführte Luft-Treibstoffmischung in ihrer Zusammensetzung.

15

20

Dabei finde beispielsweise ein Wechsel vom Fetten zum Mageren statt.

25

30

Der Mikroprozessor 10 erfaßt zunächst durch eine logische Vergleichsschaltung, daß das an seinem Eingang 9 anliegende Signal einen niedrigen Widerstand des Sensorbereiches 4 anzeigt; der Motor wird somit im Fetten noch unterhalb des Sprungwertes betrieben. In diesem Lambdabereich zeigt lediglich die Widerstandskennlinie des ersten Sensorbereiches 4, welcher mit katalytisch aktiven Platinmetallspuren versehen ist, eine merkliche Steigung, wohingegen die Widerstandskennlinie des Sensorbereiches 5 weitgehend flach verläuft. Der Mikroprozessor 10 entscheidet aufgrund des Widerstandswertes der am Bereich 4 gemessenen Kennlinie, daß das am Signaleingang 9 erhaltene Signal als Gesamtausgangssignal des Gassensors an den Ausgang 14 gelegt wird.

35

Wenn sich dann der Lambdabereich ändert, in welchem der Motor betrieben wird, steigt der Widerstand des Sensorbereiches 4

an, bis er sich im Bereich des Punktes Lambda gleich 1,0 sprungartig ändert. Im Mikroprozessor 10 wird dabei ein Ansteigen des Widerstandswertes über einen im Sprungbereich liegenden Schwellwert festgestellt, worauf feststeht, daß das dem Motor zugeführte Treibstoffgemisch zu mager ist. Im Ansprechen auf den Widerstandssprung gibt der Mikroprozessor 10 als Ausgangssignal 14 das am Eingang 13 detektierte, dem Widerstand von Sensorbereich 6 entsprechende Signal aus. Aus diesem Signal wird in einer nachgeschalteten Regelung eine quantitative Aussage darüber abgeleitet, um wieviel das Treibstoffgemisch zu mager ist. Wahlweise kann eine Signalverarbeitung auch im Mikroprozessor 10 erfolgen, etwa um aus dem Widerstandswert sofort eine Aussage über den Lambdawert und/oder eine erforderliche Nachregelung zu gewinnen.

Wenn der Motor wieder in den mageren Bereich zurück geregelt wird oder durch einen Lastwechsel dahin gelangt, wird dies am Mikroprozessor 10 anhand des vom Sensorbereich 6 stammenden Signals, das sich bei Lambda = 1 sprungartig ändert, detektiert und es wird nun wieder das dem Widerstand des Sensorbereiches 4 entsprechende Signal an den Ausgang 14 durchgeschaltet werden. Bevorzugt wird mit Hysterese umgeschaltet, um eine Schwingneigung zu unterdrücken.

Auf diese Weise wird das Auswertesystem für die beiden Sensoren stets auf dem jeweiligen Ast der jeweiligen Lambdakennlinie betrieben, wo eine besonders ausgeprägte Änderung gemessen werden kann.

Während die vorliegende Beschreibung sich auf einen Sensor in Dickschichttechnik bezieht, ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Verwendung eines Gassensors auch mit Sensoren durchführbar, die mit einer katalytisch aktiven Schicht über wenigstens einem Sensorbereich vorgesehen sind.

Weiter ist es möglich, anstelle einer Logikschaltung 10, die stets nur das Signal entweder vom Sensorbereich 4 oder von

Sensorbereich 6 weiterschaltet, eine Anordnung vorzusehen, welche die Signale beider Sensorbereiche entsprechend einem oder beider augenblicklicher Widerstandswerte gewichtet.

- 5 Anstelle einer Logikschaltung mit Mikroprozessor ist auch ein Aufbau mit diskreten Bauelementen möglich.

Patentansprüche

1. Gassensor mit ersten und zweiten auf wenigstens eine reaktive Abgaskomponente ansprechenden Sensorbereichen und einem Katalysemittel zur Umsetzung reaktiver Abgaskomponenten mit
5 beim ersten Sensorbereich höherer katalytischer Aktivität, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Sensorbereich Poren aufweist, in welchen Spuren wenigstens einer katalytisch aktiven Substanz als Katalysemittel vorhanden sind.
- 10 2. Gassensor nach dem vorhergehenden Anspruch, worin auch der zweite Sensorbereich Poren aufweist und die Konzentration katalytisch aktiver Substanz geringer als in der ersten Schicht ist.
- 15 3. Gassensor nach dem vorhergehenden Anspruch, worin die Konzentration an katalytisch aktiver Substanz im zweiten Sensorbereich Null ist.
- 20 4. Gassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin als katalytisch aktives Material ein Platinmetall verwendet wird, welches insbesondere durch Thermolyse einer in Fluidform in die Poren eingebrachten platinhaltigen Verbindung erzeugt ist.
5. Gassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Sensorbereich durch eine resistive Halbleiterschicht realisiert ist.
- 30 6. Gassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Sensorbereich als Halbleiter-Dickschicht, insbesondere durch Siebdruck unter Porenbildung hergestellt ist.
- 35 7. Gassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Sensorbereich aus Strontiumtitanat hergestellt ist.

8. Gassensoranordnung mit einem Gassensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Parallelauswerteschaltung zur Parallelauswertung der Widerstandswerte beider Sensorbereiche.

5

9. Verfahren zur Verwendung eines Gassensors mit zwei resistiven Sensorbereichen für wenigstens eine reaktive Abgaskomponente und einem Katalysemittel zur Umsetzung der reaktiven Abgaskomponente mit einem Sensorbereich höherer katalytischer Aktivität als Lambdasonde, dadurch gekennzeichnet, daß die sich mit dem Abgasgemisch ändernden Sensorsignale beider Sensorbereiche so parallel ausgewertet werden, daß die Gesamtsignaländerung des Parallelauswertungssignals in einem ersten Abgasgemischbereich von Änderungen des ersten Sensorsignals und in einem zweiten Abgasgemischbereich von Änderungen des zweiten Sensorsignals dominiert werden.

10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, worin die beiden Sensorsignale direkt oder indirekt einer Logikschaltung zugeführt werden, mit der Logikschaltung anhand wenigstens eines Sensorsignals festgestellt wird, ob das Abgasgemisch im ersten oder zweiten Abgasgemischbereich liegt und ein Ausgangssignal im Ansprechen auf die Feststellung ausgegeben wird, welches im ersten Abgasgemischbereich nur vom ersten Sensorsignal und im zweiten Abgasgemischbereich nur vom zweiten Sensorsignal abhängt.

11. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, worin die indirekte Zuführung der Sensorsignale zur Logikschaltung umfaßt, daß die Sensorsignale verstärkt und/oder digitalisiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 9, worin beide Sensorbereiche zur Verknüpfung parallel geschaltet werden.

Zusammenfassung

Gassensor und Verwendung

- 5 Es wird ein Gassensor mit ersten und zweiten auf wenigstens eine reaktive Abgaskomponente ansprechenden Sensorbereichen und einem Katalysemittel zur Umsetzung reaktiver Abgaskomponenten mit beim ersten Sensorbereich höherer katalytischer Aktivität beschrieben. Es soll breitbandig eine besonders
- 10 präzise und dennoch schnelle Messung des Lambdawertes auch bei durch externe Störungen ungünstigem Signal/Rausch-Verhältnis erlaubt werden. Dazu weist der erste Sensorbereich Poren auf, in welchen Spuren wenigstens einer katalytisch aktiven Substanz als Katalysemittel vorhanden sind.

15

Figur 2

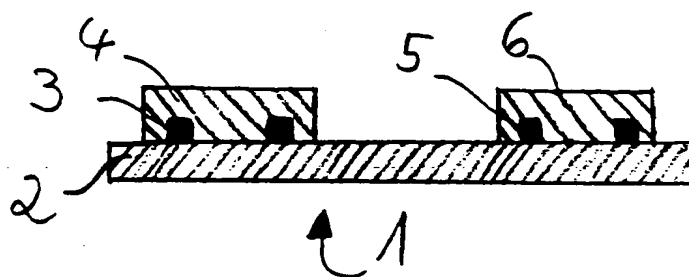


Fig. 1

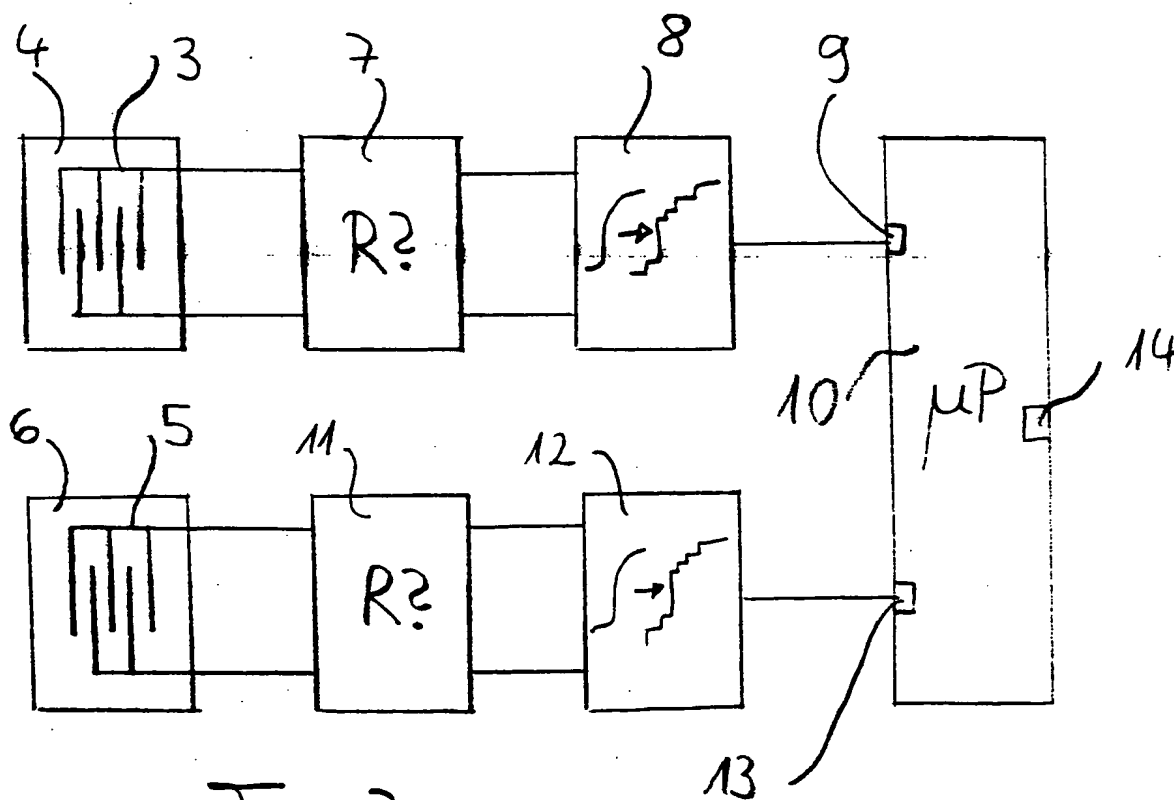
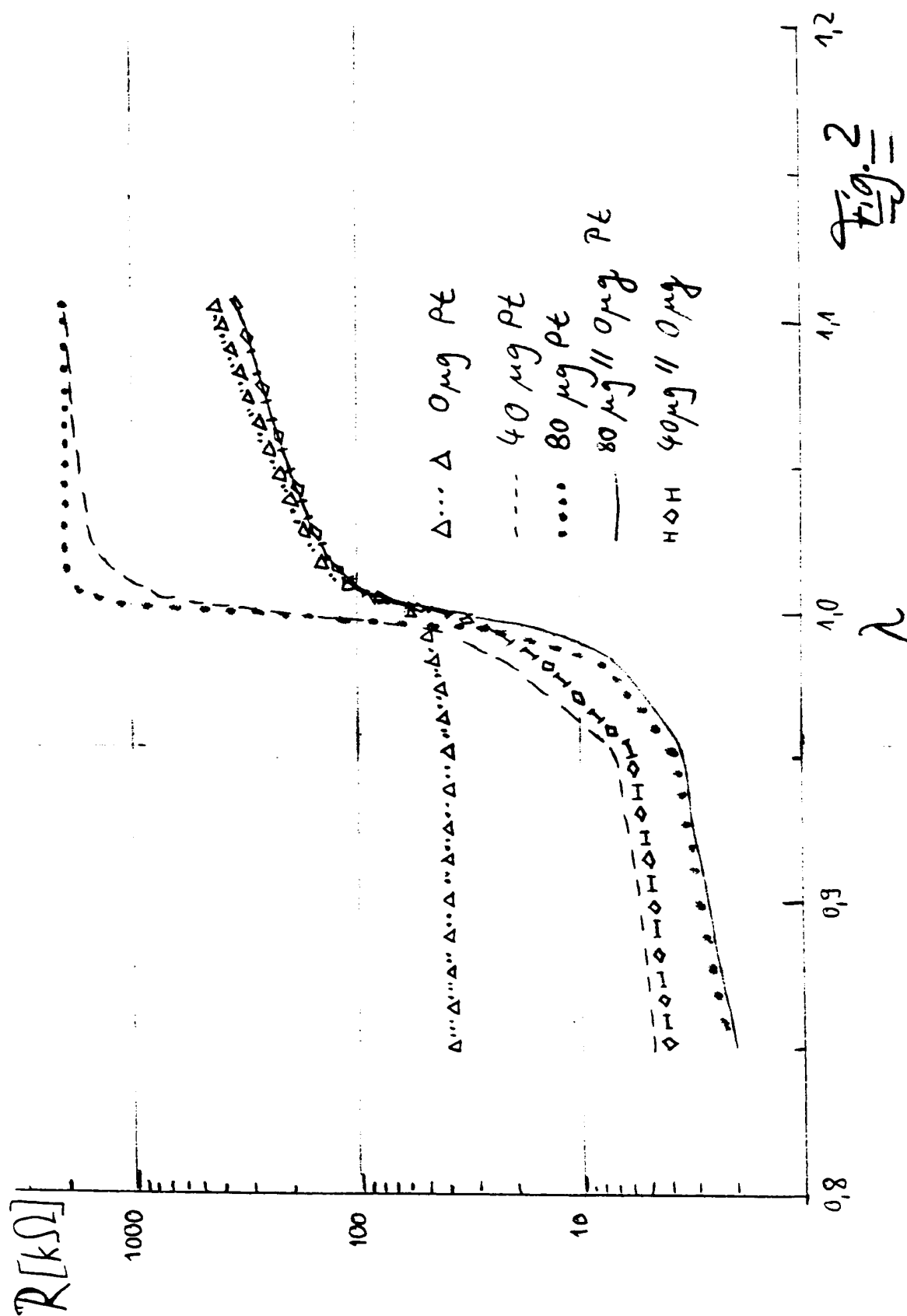


Fig. 3





100

100

100